

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-054586

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

F24F 5/00

F28D 19/00

F28D 21/00

(21)Application number : 08-225929

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 08.08.1996

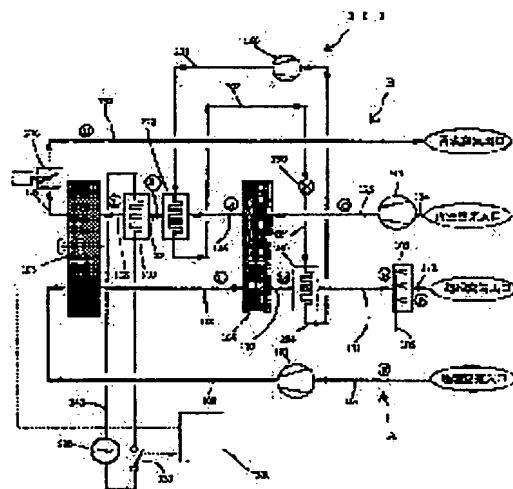
(72)Inventor : MAEDA KENSAKU

(54) AIR-CONDITIONING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the regenerative capacity of a desiccant and make it recover its adsorption capacity quickly by retarding the adsorption of moisture in the treated air by the desiccant and by accelerating the increase of temperature of the regenerated air to decrease its relative humidity when the dehumidifying action of the desiccant is inadequate.

SOLUTION: A controller 350 is provided for an auxiliary heating means 310 and a damper 370. When the dehumidifying action of a desiccant is inadequate, especially before the start, the controller actuates the auxiliary heating means 310 to heat the regenerated air and by adjusting the opening of the damper 370 controls the operation in such a manner as to decrease the flow rate of the regenerated air. By thus providing an operating mode preceding a start regenerated air of high temperature with a low relative humidity is produced and a desiccant rotor 103 can be regenerated to recover a good moisture-adsorption capacity. The auxiliary heating means 310 is useful not only in the operation mode of starting step but can also be used as an auxiliary means when the amount of heating of a heat pump is inadequate during operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] DESHIKANTO which adsorbs the moisture in processing air in a processing air path, and is reproduced in a regeneration air path, In the HVAC system equipped with the heat pump which makes processing air the source of the low fever, operates considering regeneration air as a source of high temperature, and supplies the heat for DESHIKANTO playback to regeneration air The HVAC system characterized by having a means to control the water adsorption rate to DESHIKANTO of said processing air path, and a means to promote the temperature up of the regeneration air of said regeneration air path.

[Claim 2] Said regeneration air temperature up means is a HVAC system according to claim 1 characterized by decreasing the flow rate of the regeneration air in the path of regeneration air, and raising the temperature of regeneration air.

[Claim 3] Said regeneration air temperature up means is a HVAC system according to claim 2 characterized by decreasing the flow rate of regeneration air by controlling the rotational frequency of the blower of regeneration air.

[Claim 4] Said regeneration air temperature up means is a HVAC system according to claim 1 to 3 characterized by raising the temperature of regeneration air using the auxiliary heating means arranged to the upstream of DESHIKANTO of a regeneration air path.

[Claim 5] Said rate-of-adsorption control means is a HVAC system according to claim 1 characterized by controlling a water adsorption rate by suspending circulation of the processing air in a processing air path.

[Claim 6] Said rate-of-adsorption control means is a HVAC system according to claim 1 characterized by controlling a water adsorption rate by circulating processing air to the bypass passage bypassed to the upstream from the downstream of DESHIKANTO prepared into the processing air path.

[Claim 7] Said rate-of-adsorption control means is a HVAC system according to claim 1 characterized by controlling a water adsorption rate by controlling the rotational frequency of the blower of processing air.

[Claim 8] DESHIKANTO which adsorbs the moisture in processing air in a processing air path, and is reproduced in a regeneration air path, In the control approach of the HVAC system equipped with the heat pump which makes processing air the source of the low fever, operates considering regeneration air as a source of high temperature, and supplies the heat for DESHIKANTO playback to regeneration air The control approach of the HVAC system characterized by promoting the temperature up of the regeneration air of said regeneration air path while controlling the water adsorption rate to DESHIKANTO of said processing air path.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the HVAC system which starts a HVAC system, especially enabled it to regenerate DESHIKANTO by the adsorption treatment of moisture by DESHIKANTO, and heat pump continuously.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 is the conventional technique indicated by USP4,430,864, and this has the processing air path A, the regeneration air path B, two DESHIKANTO beds 103A and 103B, and the heat pump 200 that performs playback of DESHIKANTO, and cooling of processing air. Using the heat exchanger 210,220 by which this heat pump 200 was laid under the two DESHIKANTO beds 103A and 103B as a height heat source, one DESHIKANTO bed passes processing air and performs an adsorption process, and DESHIKANTO of another side passes regeneration air and performs a playback process. After this air-conditioning processing is performed predetermined time, the method diverter valve 105,106 of four is switched, playback and processing air are passed on a reverse DESHIKANTO bed, and a reverse process is performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above Prior arts, since the heat source and each DESHIKANTO of height of heat pump 200 were unified, respectively, the load of the heating value equivalent to air conditioning effectiveness ΔQ is carried out to heat pump (refrigerator) as it is. That is, effectiveness beyond the capacity of heat pump (refrigerator) cannot be taken out. Therefore, only the effectiveness which complicated equipment is not acquired.

[0004] Then, while allotting the elevated-temperature heat source 220 of heat pump to the regeneration air path B, heating regeneration air, allotting the low-temperature heat source 240 of heat pump to the processing air path A and cooling processing air as shown in drawing 6 in order to solve such a trouble, it is possible to form the heat exchanger 104 which performs sensible-heat exchange by Hazama of the processing air after DESHIKANTO 103 passage, and the regeneration air before DESHIKANTO 103 passage. Here, DESHIKANTO 103 uses the DESHIKANTO rotor rotated ranging over the both sides of the processing air path A and the regeneration air path B.

[0005] Since the cooling effect (ΔQ) which combined the cooling effect by sensible-heat exchange of Hazama of processing air and regeneration air can be acquired besides the cooling effect by heat pump by this as shown in the humidity chart of drawing 7, effectiveness higher than the HVAC system of drawing 5 can be acquired with a compact configuration.

[0006] however, also in the HVAC system of this configuration, when DESHIKANTO carry out natural moisture absorption, wait by case like [at the time of the start up after a long-term halt of a system] and moisture absorption capacity have decline, as a dotted line show in drawing 7, sufficient moisture absorption cannot be perform from processing air at the beginning of operation, but, as for a DESHIKANTO outlet, temperature seldom rise (condition (L)). Therefore, the temperature gradient of the processing air in the sensible-heat heat exchanger 104 and

regeneration air is small, a heat exchanger duty becomes small, and regeneration air cannot fully be heated, but elevated-temperature heat-source 220 inlet temperature of the heat pump of regeneration air also becomes low (condition (R)). Even if it operated heat pump from such a condition, since regeneration air was not fully able to be heated (condition (T)), therefore the moisture absorption capacity of DESHIKANTO was not recovered, there was a problem to which the startup of a system becomes late.

[0007] This invention enables prompt recovery of the moisture absorption capacity of DESHIKANTO in view of the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the HVAC system excellent in the starting characteristic.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention which was made in order that this invention might solve the above-mentioned technical problem, and was indicated by claim 1 DESHIKANTO which adsorbs the moisture in processing air in a processing air path, and is reproduced in a regeneration air path, In the HVAC system equipped with the heat pump which makes processing air the source of the low fever, operates considering regeneration air as a source of high temperature, and supplies the heat for DESHIKANTO playback to regeneration air It is the HVAC system characterized by having a means to control the water adsorption rate to DESHIKANTO of said processing air path, and a means to promote the temperature up of the regeneration air of said regeneration air path.

[0009] Since the relative humidity of regeneration air is reduced and the ability to regenerate of DESHIKANTO is heightened by promoting the temperature up of regeneration air by such configuration while controlling the water adsorption rate of the processing air by DESHIKANTO when a dehumidification operation of DESHIKANTO is not enough, the adsorption capacity force of DESHIKANTO can be recovered early.

[0010] Invention according to claim 2 is a HVAC system according to claim 1 characterized by said regeneration air temperature up means being what decreases the flow rate of the regeneration air in said regeneration air path, and raises the temperature of regeneration air. Adjusting damper opening etc. occurs as the reduction approach of a flow rate, a rate of adsorption can be controlled by the simple means, and the operational status which suited the situation can be acquired.

[0011] Since said regeneration air temperature up means is a HVAC system according to claim 2 characterized by decreasing the flow rate of regeneration air by controlling the rotational frequency of the blower of regeneration air, invention according to claim 3 can control a rate of adsorption correctly. Since invention according to claim 4 is a HVAC system according to claim 1 to 3 characterized by being what raises the temperature of regeneration air using the auxiliary heating means arranged to the upstream of DESHIKANTO of a regeneration air path, it can make the ability to regenerate recover said regeneration air temperature up means quickly using an auxiliary heat source.

[0012] Since invention according to claim 5 is a HVAC system according to claim 1 characterized by said rate-of-adsorption control means being what controls a water adsorption rate by suspending circulation of the processing air in a processing air path, it can control a rate of adsorption with the simplest means. Since invention according to claim 6 is a HVAC system according to claim 1 characterized by said rate-of-adsorption control means having the bypass passage bypassed from the downstream of DESHIKANTO to the upstream in a processing air path, it is a comparatively easy means and a rate of adsorption can be controlled by moreover adjusting a bypass flow rate.

[0013] Invention according to claim 7 is a HVAC system according to claim 1 characterized by said rate-of-adsorption control means controlling the water adsorption rate of DESHIKANTO by controlling the engine speed of the blower of processing air. A rate of adsorption is controllable also by this.

[0014] DESHIKANTO which invention according to claim 8 adsorbs the moisture in processing air in a processing air path, and is reproduced in a regeneration air path, In the control approach of the HVAC system equipped with the heat pump which makes processing air the source of the low fever, operates considering regeneration air as a source of high temperature, and supplies

the heat for DESHIKANTO playback to regeneration air While controlling the water adsorption rate to DESHIKANTO of said processing air path, it is the control approach of the HVAC system characterized by promoting the temperature up of the regeneration air of said regeneration air path.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example of the desiccant air conditioner concerning this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the 1st example of this invention, and it is drawing showing the basic configuration of a HVAC system, among these the configuration of the part of the steamy compression-equation heat pump 200 forms the cycle in which a steamy compression equation refrigerating cycle is formed in by using a compressor 260, an evaporator 240, a condenser 220, and an expansion valve 250 as configuration equipment, and an evaporator 240 makes the processing air and heat exchange relation after DESHIKANTO 103 passage, and nothing and a condenser 220 make the regeneration air and the heat exchange relation before DESHIKANTO 103 passage. Like what was explained in drawing 6, the DESHIKANTO rotor 103 is constituted so that DESHIKANTO may rotate in a predetermined cycle ranging over the both sides of the processing air path A and the regeneration air path B.

[0016] The processing air path A is connected with air-conditioning space and suction opening of the blower 102 of a ***** necessity through a path 107. The delivery of a blower 102 is connected with the DESHIKANTO rotor 103 through a path 108. The outlet of the processing air of the DESHIKANTO rotor 103 is connected through the sensible-heat heat exchanger 104 and path 109 which have regeneration air and a heat exchange relation. The outlet of the processing air of the sensible-heat heat exchanger 104 is connected with an evaporator (condensator) 240 through a path 110. Connecting the outlet of the processing air of an evaporator 240 with a humidifier 105 through a path 111, it connects through the processing air outlet and path 112 used as an air supplying opening, and the outlet of the processing air of a humidifier 105 forms the cycle of processing air.

[0017] On the other hand, the regeneration air path B connects a playback air inlet with suction opening of the blower 140 for open air installation through a path 124. The delivery of a blower 140 is connected with processing air and the sensible-heat heat exchanger 104 which has a heat exchange relation. The outlet of the regeneration air of the sensible-heat heat exchanger 104 is connected with a condenser (heater) 220 through a path 126. The outlet of the regeneration air of a condenser (heater) 220 is connected with the auxiliary heating means 310 through a path 127. The outlet of the regeneration air of the auxiliary heating means 310 is connected through the playback air inlet and path 128 of the DESHIKANTO rotor 103. Connecting the outlet of the regeneration air of the DESHIKANTO rotor 103 with a damper 370 through a path 129, it connects with outer space through a path 130, and the outlet of a damper 370 takes in regeneration air from the outside by this, and forms the cycle exhausted outside. In addition, alphabet K-U enclosed with with a circle is a notation which shows drawing 2 and corresponding air condition among drawing.

[0018] The controller 350 is formed in the auxiliary heating means 310 and the damper 370. Especially this adjusts the opening of a damper 370 and performs an operation control which decreases the flow rate of regeneration air while it operates the auxiliary heating means 310 and heats regeneration air before starting, when a dehumidification operation of DESHIKANTO is not enough. At this time, heat pump 200 and the blower 102 of processing air are not operated, neither processing air and playback air cooling nor heating is performed in an evaporator 240 and a condenser 220, and processing air is controlled not to flow.

[0019] Next, actuation of a case as DESHIKANTO carried out natural moisture absorption and moisture absorption capacity has declined like [at the time of the start up after a long-term halt] in the DESHIKANTO HVAC system which makes a heat source the heat pump constituted as mentioned above is explained with reference to the humidity chart of drawing 2. Such an operation gestalt is a thing which enables smooth starting at the time of the start up after a long-term halt of a system and to perform for accumulating. The pressure up of the open air (condition Q) used as regeneration air is attracted and carried out to a blower 140 through a

path 124, and it is sent to the sensible-heat heat exchanger 104. It passes in the sensible-heat heat exchanger 104, not performing heat exchange, therefore not carrying out the temperature rise of the regeneration air, since processing air is not flowing.

[0020] Although the regeneration air which came out of the sensible-heat heat exchanger 104 is sent to a condenser (heater) 220 through a path 126, since heat pump has stopped, the temperature rise of it is not carried out, but it is passed as it is (condition S). Although the regeneration air which came out of the condenser (heater) 220 is heated in the auxiliary heating means 310 through a path 127, at this time, the flow rate of regeneration air is decreasing with the damper 370, can carry out a temperature rise to 60–80 degrees C as well as [since the heat capacity of air is small] the case where it is finally operated with the rated load with few amounts of heating (condition T), and can obtain regeneration air with low relative humidity. The regeneration air to which it came out of the auxiliary heating means 310, and relative humidity fully fell passes the DESHIKANTO rotor 103, removes the moisture of a DESHIKANTO rotor, and carries out a retroaction. The regeneration air which passed the DESHIKANTO rotor 103 is thrown away outside as exhaust air through a path 129 and a damper 370.

[0021] Thus, as operation mode before starting, even when DESHIKANTO 103 carries out natural moisture absorption by long-term halt and moisture absorption capacity is declining, while the auxiliary heating means 310 heats regeneration air, before starting The opening of a damper 370 is adjusted, the flow rate of regeneration air is decreased, by making hot regeneration air with low relative humidity required for playback of DESHIKANTO 103, DESHIKANTO 103 can be reproduced and sufficient moisture absorption capacity can be recovered.

[0022] Next, after completing the starting preparation made into the condition that did in this way and the moisture absorption capacity of DESHIKANTO was fully recovered, an operation of this example after starting is explained with reference to the cycle shown as the continuous line of drawing 7 . Although the pressure up of the **** (processing air: condition K) introduced is attracted and carried out to a blower 102 through a path 107 in the processing air path A and it is sent to the DESHIKANTO rotor 103 through a path 108 Since there is sufficient dehumidification capacity for DESHIKANTO also at the time of starting according to this example, the moisture in processing air is adsorbed by the desiccant of a DESHIKANTO rotor, and while absolute humidity falls, the temperature rise of the air is carried out with a heat of adsorption (condition L). Humidity falls, it is sent to the sensible-heat heat exchanger 104 through a path 109, and heat exchange of the air which carried out the temperature rise is carried out to the open air (regeneration air), and it is cooled (condition M). Through a path 110, the processing air which came out of the sensible-heat heat exchanger 104 passes an evaporator (condensator) 240, and is cooled (condition N). The cooled processing air is sent to a humidifier 105, carries out a temperature fall by the isenthalpic process (condition P), and is returned to air-conditioning space by water injection or evaporation type humidification as air supply through a path 112.

[0023] On the other hand, in the regeneration air path B, a damper 370 is fully opened with starting by the controller 350, and the auxiliary heating means 310 operates as follows in the condition of having been stopped. The pressure up of the open air (condition Q) used as regeneration air is attracted and carried out to a blower 140 through a path 124, and it is sent to the sensible-heat heat exchanger 104. In the sensible-heat heat exchanger 104, heat exchange is carried out to processing air, and a temperature rise is carried out (condition R). The regeneration air which came out of the sensible-heat heat exchanger 104 is sent to a condenser (heater) 220 through a path 126, and is heated to 60–80 degrees C (condition S), and relative humidity falls. The regeneration air to which it came out of the condenser (heater) 220, and relative humidity fell passes the auxiliary heating means 310 as it is through a path 127 (condition T), removes the moisture of a DESHIKANTO rotor, and carries out a retroaction. The regeneration air which passed the DESHIKANTO rotor 103 is thrown away outside as exhaust air through a path 129, the damper 370 fully opened with starting, and a path 130.

[0024] Next, the cycle of the steamy compression equation refrigerating cycle part of a DESHIKANTO HVAC system is explained. With an evaporator (condensator) 240, the latent heat of vaporization is taken from the processing air which came out of DESHIKANTO 103, and it

evaporates, and after being drawn in by the compressor 260 and compressed into it through a path 204, a refrigerant flows into a condenser (heater) 220 through a path 201, and the heat of condensation is emitted to the regeneration air before flowing into DESHIKANTO 103, and it condenses it. After the condensed refrigerant results in an expansion valve 250 through a path 202 and carries out reduced pressure expansion there, it flows back to an evaporator (condensator) 240.

[0025] Thus, after decreasing the flow rate of regeneration air first, reproducing DESHIKANTO according to the process of the starting preparation which builds hot regeneration air with low relative humidity and recovering sufficient moisture absorption capacity Since ventilation of a processing air network and operation of heat pump are started and the temperature of the sensible-heat heat exchanger outlet of the regeneration air which increases immediately after the temperature of the DESHIKANTO outlet of processing air starting, therefore has it and a heat exchange relation also rises, According to an operation of heat pump, the playback air temperature of a condenser outlet also becomes high, and regeneration air with low relative humidity is obtained, therefore sufficient ability to regenerate is immediately obtained after a start up. Therefore, the HVAC system excellent in the starting standup property can be offered.

[0026] In addition, that what is necessary is to use this only when recovering the ability to regenerate for a short time although the auxiliary heating means 310 was established in this example, since cheap equipment was desirable, the electric heater was adopted in the example, but even if it uses heat pump as other heating approaches, it does not interfere. This auxiliary heating means 310 moreover, not only in the time of the operation mode of starting preparation If you may use it during operation as an auxiliary means when the amount of heating of heat pump is not enough, an elevated temperature tends to acquire an auxiliary heating means like an electric heater compared with heat pump in such a case and it is going to acquire an elevated temperature by heat pump conversely Since the compression ratio of a compressor becomes excessive, auxiliary heating apparatus is the upstream of DESHIKANTO of regeneration air, and preparing in the downstream of a condenser is desirable.

[0027] Moreover, by the controller 350, when a dehumidification operation of DESHIKANTO is not enough, while the auxiliary heating means 310 heats regeneration air before starting, the auxiliary heating means 310 and especially the damper 370 Although controlled for a damper 370 to close and to decrease the flow rate of regeneration air It does not interfere, even if it uses a means to use a means to detect having exceeded the setup time as a means to detect that a dehumidification operation of DESHIKANTO is not enough before starting, by the timer which times the elapsed time after full open shutdown, and to detect the amount of moisture absorption with the weight of DESHIKANTO. moreover, as a means of the decision which completes the operation mode of the aforementioned starting preparation After passing through the operation mode of the aforementioned starting preparation fixed time, by the timer once surely May constitute so that it may start by ending the operation mode of starting preparation, and the phenomenon whose endoergic operation by DESHIKANTO is lost after it detects the playback air temperature after DESHIKANTO passage and playback finishes into the operation mode of starting preparation is used. It does not interfere, even if it constitutes so that it may start by ending the operation mode of starting preparation by this playback air temperature having risen and having exceeded constant value. Moreover, a relative humidity difference is detected at the entrance of DESHIKANTO of processing air, and even if it judges because this relative humidity difference is smaller than a predetermined value, it does not interfere.

[0028] Drawing 3 is the 2nd example of this invention. In this example, although the configuration of the part of the steamy compression equation heat pump 200 of a HVAC system is the same as the 1st example, while omitting the auxiliary heating means of the path of regeneration air, the damper 380 is formed into the path 381,382 bypassed from the downstream of DESHIKANTO for the path of processing air at the inlet port of the blower which is the upstream, and the bypass path. Thereby, like said 1st example, like [at the time of the start up after a long-term halt] in a DESHIKANTO HVAC system, when DESHIKANTO carries out natural moisture absorption and moisture absorption capacity has declined, DESHIKANTO is preponderantly reproduced as operation mode before starting. And while operating heat pump 200, after the controller 350

adjusted the opening of the damper 370 of regeneration air and decreasing a playback air content, a temperature rise is heated and carried out with the condenser 220 of heat pump 200, relative humidity is reduced, and the ability to regenerate is heightened. On the other hand, the bypass damper 380 of processing air is opened, bypass circulation of the processing air is carried out by Hazama of a blower 102 and DESHIKANTO 103, by stopping the hydration from the outside of processing air, the water adsorption to DESHIKANTO is controlled and playback of DESHIKANTO is promoted.

[0029] A case as DESHIKANTO carries out natural moisture absorption by long-term halt and moisture absorption capacity is declining about actuation of the DESHIKANTO HVAC system of the 2nd example is explained with reference to the humidity chart of drawing 4. It is mixed with the bypass air after DESHIKANTO passage (condition L) (condition J), and the pressure up of the processing air (condition K) introduced is attracted and carried out to a blower 102 through a path 107, it is sent to the DESHIKANTO rotor 103 through a path 108, and the moisture in air is adsorbed by the desiccant of a DESHIKANTO rotor, and while absolute humidity falls, the temperature rise of the air is carried out with a heat of adsorption (condition L). The amount of water adsorption in this adsorption process is the difference of Condition J and Condition L, becomes less than the amount of adsorption from the condition K at the time of usual operation which closed the bypass to L, and can stop hydration. Humidity falls, the air which carried out the temperature rise branches to two, and one side is sent to the sensible-heat heat exchanger 104 through a path 109. Carry out heat exchange to the open air (regeneration air), and are cooled (condition M), and through a path 110, pass an evaporator (condensator) 240 and it is cooled (condition N). It is sent to a humidifier 105, and a temperature fall is carried out by the isenthalpic process (condition P), and it is returned to air-conditioning space by water injection or evaporation type humidification as air supply through a path 112. Other branched one side is mixed with the processing air of Condition K through the bypass path 381,382 and the bypass damper 380 as aforementioned.

[0030] On the other hand, regeneration air is attracted by the blower 140 through a path 124, the pressure up of (the condition Q) is carried out, and it is sent to the sensible-heat heat exchanger 104. It is in the condition in which processing air was cooled, the temperature rise was carried out itself (condition R), it was sent to the condenser (heater) 220 through the path 126, and rat tail heat capacity decreased the flow rate with the damper 370 like the 1st example. It is heated by heat pump, finally a temperature rise is carried out to 60-80 degrees C (condition T), and relative humidity falls. The regeneration air to which relative humidity fell passes the DESHIKANTO rotor 103, removes the moisture of a DESHIKANTO rotor, and carries out a retroaction. The regeneration air which passed the DESHIKANTO rotor 103 is thrown away outside as exhaust air through a path 129.

[0031] Thus, while making the ability to regenerate of regeneration air increase, the adsorption capacity force of DESHIKANTO 103 can be recovered as operation mode before starting by controlling the water adsorption of processing air. In addition, according to this operation gestalt, also in the operation mode before starting, processing air can be supplied to air-conditioning space a little at low humidity and low temperature. Moreover, the operation mode before starting is ended, and since the operation at the time of operation after shifting to the usual operation mode is the same as that of the 1st example, explanation is omitted.

[0032] In addition, in the 2nd example, even if it uses an auxiliary heating means for the lower stream of a river of the condenser 220 of the regeneration air path B like the 1st example, it does not interfere. Moreover, in the 1st and 2nd examples, by a controller 350 performing revolving speed control of a blower, and decreasing the flow rate of regeneration air as a means to use together with the means instead of a damper, or a damper, and performing revolving speed control of a blower similarly, decreasing the flow rate of processing air, and decreasing the contact airflow of processing air and DESHIKANTO, even if it controls the water adsorption to DESHIKANTO, it does not interfere.

[0033]

[Effect of the Invention] In the HVAC system which enabled it to regenerate DESHIKANTO by the adsorption treatment of moisture by DESHIKANTO, and heat pump continuously according

to this invention as explained above. When a dehumidification operation of DESHIKANTO, such as the time of starting, is not enough, while controlling the water adsorption rate of the processing air by DESHIKANTO especially. Since the relative humidity of regeneration air can be reduced, the ability to regenerate of DESHIKANTO can be heightened and the adsorption capacity force of DESHIKANTO can be recovered early, the HVAC system excellent in the starting characteristic and dependability can be offered.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the basic configuration of the 1st example of the HVAC system concerning this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the DESHIKANTO air-conditioning cycle of the air of the HVAC system of drawing 1 in a humidity chart.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the basic configuration of the HVAC system of the 2nd example of this invention.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the DESHIKANTO air-conditioning cycle of the air of the HVAC system of drawing 3 in a humidity chart.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the basic configuration of the conventional HVAC system.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the configuration of an imagination HVAC system.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the basic configuration of the HVAC system concerning the example of drawing 6.

[Description of Notations]

102,140 Blower

103 DESHIKANTO Rotor

104 Sensible-Heat Heat Exchanger

200 Heat Pump

220 Evaporator

240 Condenser

260 Compressor

310 Auxiliary Heating Means

350 Controller

370 Damper

381,382 Bypass path

A Processing air path

B Regeneration air path

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-54586

(43)公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 4 F	5/00		F 2 4 F 5/00	L
F 2 8 D	19/00		F 2 8 D 19/00	
	21/00		21/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-225929

(22)出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 前田 健作

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株

式会社荏原総合研究所内

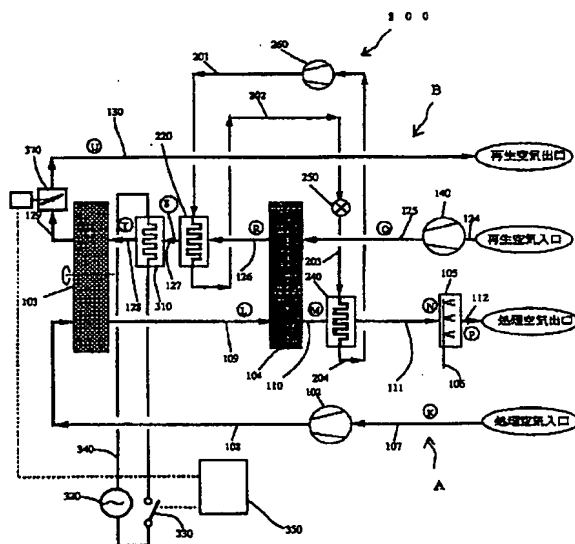
(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

(54)【発明の名称】 空調システム

(57)【要約】

【課題】 デシカントの吸湿能力の速やかな回復を可能にして、始動特性に優れた空調システムを提供する。

【解決手段】 処理空気経路Aにおいて処理空気中の水分を吸着し、再生空気経路Bにおいて再生されるデシカント103と、処理空気を低熱源とし、再生空気を高熱源として動作して再生空気にデシカント再生用の熱を供給するヒートポンプ200とを備えた空調システムにおいて、処理空気経路のデシカント103への水分吸着速度を抑制する手段と、再生空気経路の再生空気の昇温を促進する手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理空気経路において処理空気中の水分を吸着し、再生空気経路において再生されるデシカントと、処理空気を低熱源とし、再生空気を高熱源として動作して再生空気にデシカント再生用の熱を供給するヒートポンプとを備えた空調システムにおいて、前記処理空気経路のデシカントへの水分吸着速度を抑制する手段と、前記再生空気経路の再生空気の昇温を促進する手段とを有することを特徴とする空調システム。

【請求項 2】 前記再生空気昇温手段は、再生空気の経路中の再生空気の流量を減少させ、再生空気の温度を上昇させることを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

【請求項 3】 前記再生空気昇温手段は、再生空気の送風機の回転数を制御することによって、再生空気の流量を減少させることを特徴とする請求項 2 に記載の空調システム。

【請求項 4】 前記再生空気昇温手段は、再生空気経路のデシカントの上流側に配置した補助加熱手段を用いて再生空気の温度を上昇させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の空調システム。

【請求項 5】 前記吸着速度抑制手段は、処理空気経路における処理空気の循環を停止することにより水分吸着速度を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

【請求項 6】 前記吸着速度抑制手段は、処理空気経路中に設けたデシカントの下流側から上流側へバイパスするバイパス流路に処理空気を流通させることにより水分吸着速度を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

【請求項 7】 前記吸着速度抑制手段は、処理空気の送風機の回転数を制御することにより水分吸着速度を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

【請求項 8】 処理空気経路において処理空気中の水分を吸着し、再生空気経路において再生されるデシカントと、処理空気を低熱源とし、再生空気を高熱源として動作して再生空気にデシカント再生用の熱を供給するヒートポンプとを備えた空調システムの制御方法において、前記処理空気経路のデシカントへの水分吸着速度を抑制するとともに、前記再生空気経路の再生空気の昇温を促進することを特徴とする空調システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空調システムに係り、特にデシカントによる水分の吸着処理とヒートポンプによるデシカントの再生処理を連続的に行えるようにした空調システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 図 5 は、USP 4, 430, 864 に開示された従来技術であり、これは、処理空気経路 A と、

再生空気経路 B と、2 つのデシカントベッド 103A、103B と、デシカントの再生及び処理空気の冷却を行うヒートポンプ 200 とを有している。このヒートポンプ 200 は、2 つのデシカントベッド 103A、103B に埋設された熱交換器 210、220 を高低熱源として用いるもので、一方のデシカントベッドは処理空気を通過させて吸着工程を行い、他方のデシカントは再生空気を通過させて再生工程を行う。この空調処理が所定時間行われた後、4 方切り換え弁 105、106 を切り換えて、再生及び処理空気を逆のデシカントベッドに流して逆の工程を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の技術においては、ヒートポンプ 200 の高低の熱源と各デシカントがそれぞれ一体化されていたために、冷房効果 ΔQ に相当する熱量がヒートポンプ（冷凍機）にそのまま負荷される。すなわち、ヒートポンプ（冷凍機）の能力以上の効果が出せない。したがって、装置を複雑にしただけの効果が得られない。

【0004】 そこで、このような問題点を解決するために、図 6 に示すように、再生空気経路 B にヒートポンプの高温熱源 220 を配して再生空気を加熱し、処理空気経路 A にヒートポンプの低温熱源 240 を配して処理空気を冷却するとともに、デシカント 103 通過後の処理空気とデシカント 103 通過前の再生空気との間で顕熱交換を行う熱交換器 104 を設けることが考えられる。ここでは、デシカント 103 が、処理空気経路 A と再生空気経路 B の双方にまたがって回転するデシカントロータを用いている。

【0005】 これにより、図 7 の湿り空気線図に示すように、ヒートポンプによる冷却効果の他に、処理空気と再生空気との顕熱交換による冷却効果を併せた冷却効果（ ΔQ ）を得ることができるので、コンパクトな構成で図 5 の空調システムより高い効率を得ることができる。

【0006】 しかしながら、この構成の空調システムにおいても、システムの長期停止後の運転開始時のような場合で、デシカントが自然吸湿してまって吸湿能力が低下してしまっているような場合、図 7 中で点線で示すように運転当初は処理空気から十分な吸湿ができず、デシカント出口はあまり温度が上昇しない（状態(L)）。そのため、顕熱熱交換器 104 における処理空気と再生空気の温度差が小さく、交換熱量が小さくなって、再生空気を十分に加熱できず、再生空気のヒートポンプの高温熱源 220 入口温度も低くなる（状態(R)）。このような状態からヒートポンプを運転しても、再生空気を十分に加熱できず（状態(T)）、従ってデシカントの吸湿能力が回復しないためシステムの立ち上がりが遅くなる問題があった。

【0007】 本発明は上記課題に鑑み、デシカントの吸

湿能力の速やかな回復を可能にして、始動特性に優れた空調システムを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、請求項1に記載された発明は、処理空気経路において処理空気中の水分を吸着し、再生空気経路において再生されるデシカントと、処理空気を低熱源とし、再生空気を高熱源として動作して再生空気にデシカント再生用の熱を供給するヒートポンプとを備えた空調システムにおいて、前記処理空気経路のデシカントへの水分吸着速度を抑制する手段と、前記再生空気経路の再生空気の昇温を促進する手段とを有することを特徴とする空調システムである。

【0009】このような構成により、デシカントの除湿作用が十分でないときに、デシカントによる処理空気的水分吸着速度を抑制するとともに、再生空気の昇温を促進することによって、再生空気の相対湿度を低下させてデシカントの再生能力を高めるので、デシカントの吸着能力を早く回復させることができる。

【0010】請求項2に記載の発明は、前記再生空気昇温手段は、前記再生空気経路中の再生空気の流量を減少させ、再生空気の温度を上昇させるものであることを特徴とする請求項1に記載の空調システムである。流量の減少方法としては、ダンパ開度を調整するなどがあり、単純な手段で吸着速度を制御することができ、状況に適合した運転状態を得ることができる。

【0011】請求項3に記載の発明は、前記再生空気昇温手段は、再生空気の送風機の回転数を制御することによって、再生空気の流量を減少させることを特徴とする請求項2に記載の空調システムであるので、吸着速度の制御が正確に行える。請求項4に記載の発明は、前記再生空気昇温手段は、再生空気経路のデシカントの上流側に配置した補助加熱手段を用いて再生空気の温度を上昇させるものであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の空調システムであるので、補助熱源を用いて迅速に再生能力を回復させることができる。

【0012】請求項5に記載の発明は、前記吸着速度抑制手段は、処理空気経路における処理空気の循環を停止することにより水分吸着速度を抑制するものであることを特徴とする請求項1に記載の空調システムであるので、最も単純な手段で吸着速度を抑制することができる。請求項6に記載の発明は、前記吸着速度抑制手段は、処理空気経路中にデシカントの下流側から上流側へバイパスするバイパス流路を有することを特徴とする請求項1に記載の空調システムであるので、比較的簡単な手段で、しかもバイパス流量を調整することで吸着速度を抑制することができる。

【0013】請求項7に記載の発明は、前記吸着速度抑制手段は、処理空気の送風機の回転数を制御することによってデシカントの水分吸着速度を抑制することを特徴

とする請求項1に記載の空調システムである。これによっても、吸着速度を制御することができる。

【0014】請求項8に記載の発明は、処理空気経路において処理空気中の水分を吸着し、再生空気経路において再生されるデシカントと、処理空気を低熱源とし、再生空気を高熱源として動作して再生空気にデシカント再生用の熱を供給するヒートポンプとを備えた空調システムの制御方法において、前記処理空気経路のデシカントへの水分吸着速度を抑制するとともに、前記再生空気経路の再生空気の昇温を促進することを特徴とする空調システムの制御方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るデシカント空調装置の一実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例で、空調システムの基本構成を示す図であり、このうち蒸気圧縮式ヒートポンプ200の部分の構成は、圧縮機260、蒸発器240、凝縮器220、膨張弁250を構成機器として蒸気圧縮式冷凍サイクルを形成し、かつ蒸発器240がデシカント103通過後の処理空気と熱交換関係をなし、かつ凝縮器220がデシカント103通過前の再生空気と熱交換関係をなすサイクルを形成したものである。デシカントロータ103は、図6において説明したものと同一ように、デシカントが、処理空気経路Aと再生空気経路Bの双方に跨がって所定のサイクルで回転するよう構成されている。

【0016】処理空気経路Aは、空調空間と還気導入用の送風機102の吸い込み口と経路107を介して接続し、送風機102の吐出口はデシカントロータ103と経路108を介して接続し、デシカントロータ103の処理空気の出口は再生空気と熱交換関係にある顕熱熱交換器104と経路109を介して接続し、顕熱熱交換器104の処理空気の出口は蒸発器（冷却器）240と経路110を介して接続し、蒸発器240の処理空気の出口は加湿器105と経路111を介して接続し、加湿器105の処理空気の出口は給気口となる処理空気出口と経路112を介して接続して処理空気のサイクルを形成する。

【0017】一方、再生空気経路Bは、再生空気入口を外気導入用の送風機140の吸い込み口と経路124を介して接続し、送風機140の吐出口は処理空気と熱交換関係にある顕熱熱交換器104と接続し、顕熱熱交換器104の再生空気の出口は凝縮器（加熱器）220と経路126を介して接続し、凝縮器（加熱器）220の再生空気の出口は補助加熱手段310と経路127を介して接続し、補助加熱手段310の再生空気の出口はデシカントロータ103の再生空気入口と経路128を介して接続し、デシカントロータ103の再生空気の出口はダンパ370と経路129を介して接続し、ダンパ370の出口は経路130を介して外部空間と接続し、これにより再生空気を外部から取り入れて、外部に排気す

るサイクルを形成する。なお、図中、丸で囲ったアルファベット K~U は、図 2 と対応する空気の状態を示す記号である。

【0018】補助加熱手段 310 およびダンバ 370 には、コントローラ 350 が設けられている。これは、特に始動前において、デシカントの除湿作用が十分でないときに、補助加熱手段 310 を作動させて再生空気を加熱するとともに、ダンバ 370 の開度を調整して、再生空気の流量を減少させるような運転制御を行う。この時、ヒートポンプ 200 および処理空気の送風機 102 は作動させず、従って蒸発器 240 および凝縮器 220 において処理空気および再生空気の冷却や加熱は行われず、また処理空気は流動しないよう制御される。

【0019】次に前述のように構成されたヒートポンプを熱源とするデシカント空調システムが長期停止後の運転開始時のように、デシカントが自然吸湿してしまって吸湿能力が低下してしまっているような場合の動作を図 2 の湿り空気線図を参照して説明する。このような運転形態は、システムの長期停止後の運転開始時に円滑な始動を可能にするために行うものである。再生空気として用いられる外気（状態 Q）は経路 124 を経て送風機 140 に吸引され昇圧されて顕熱熱交換器 104 に送られる。顕熱熱交換器 104 では、処理空気が流動していないため熱交換が行われず、従って再生空気は温度上昇しないまま通過する。

【0020】顕熱熱交換器 104 を出た再生空気は経路 126 を経て凝縮器（加熱器）220 に送られるが、ヒートポンプは停止しているため温度上昇せず、そのまま通過する（状態 S）。凝縮器（加熱器）220 を出た再生空気は経路 127 を経て補助加熱手段 310 において加熱されるが、この時、再生空気の流量はダンバ 370 によって減少しており、空気の熱容量が小さいため、わずかな加熱量によって、最終的に定格負荷で運転されている場合と同じく 60~80℃まで温度上昇させることができ（状態 T）、相対湿度が低い再生空気を得ることができる。補助加熱手段 310 を出た十分に相対湿度が低下した再生空気はデシカントロータ 103 を通過してデシカントロータの水分を除去し再生作用をする。デシカントロータ 103 を通過した再生空気は経路 129、ダンバ 370 を経て排気として外部に捨てられる。

【0021】このようにして、長期停止によりデシカント 103 が自然吸湿して吸湿能力が低下しているような場合でも、始動の前に、始動前の運転モードとして、補助加熱手段 310 が再生空気を加熱するとともに、ダンバ 370 の開度を調整して、再生空気の流量を減少させ、デシカント 103 の再生に必要な相対湿度の低い高温の再生空気を作ることによってデシカント 103 を再生して十分な吸湿能力を回復させることができる。

【0022】次に、このようにしてデシカントの吸湿能力が十分に回復した状態にする始動準備を完了した後、

始動した後の本実施例の作用について図 7 の実線で示したサイクルを参照して説明する。処理空気経路 A においては、導入される還気（処理空気：状態 K）は経路 107 を経て送風機 102 に吸引され昇圧されて経路 108 を経てデシカントロータ 103 に送られるが、本実施例によれば始動時にもデシカントに十分な除湿能力があるため、デシカントロータの吸湿剤で処理空気中の水分を吸着し、絶対湿度が低下するとともに吸着熱によって空気は温度上昇する（状態 L）。湿度が下がり温度上昇した空気は経路 109 を経て顕熱熱交換器 104 に送られ、外気（再生空気）と熱交換して冷却される（状態 M）。顕熱熱交換器 104 を出た処理空気は経路 110 を経て蒸発器（冷却器）240 を通過して冷却される（状態 N）。冷却された処理空気は加湿器 105 に送られ水噴射または気化式加湿によって等エンタルピ過程で温度低下し（状態 P）、経路 112 を経て給気として空調空間に戻される。

【0023】一方、再生空気経路 B では、コントローラ 350 によって始動とともにダンバ 370 が全開され、補助加熱手段 310 は停止させられた状態で以下のように作動する。再生空気として用いられる外気（状態 Q）は経路 124 を経て送風機 140 に吸引され昇圧されて顕熱熱交換器 104 に送られる。顕熱熱交換器 104 では、処理空気と熱交換して温度上昇する（状態 R）。顕熱熱交換器 104 を出た再生空気は経路 126 を経て凝縮器（加熱器）220 に送られ 60~80℃まで加熱され（状態 S）、相対湿度が低下する。凝縮器（加熱器）220 を出た相対湿度が低下した再生空気は経路 127 を経て補助加熱手段 310 をそのまま通過し（状態 T）、デシカントロータの水分を除去し再生作用をする。デシカントロータ 103 を通過した再生空気は経路 129、始動とともに全開されたダンバ 370、経路 130 を経て排気として外部に捨てられる。

【0024】次に、デシカント空調システムの蒸気圧縮式冷凍サイクル部分のサイクルを説明する。冷媒は蒸発器（冷却器）240 でデシカント 103 を出た処理空気から蒸発潜熱を奪って蒸発し、経路 204 を経て圧縮機 260 に吸引され圧縮されたのち経路 201 を経て凝縮器（加熱器）220 に流入し凝縮熱をデシカント 103 に流入前の再生空気に放出して凝縮する。凝縮した冷媒は経路 202 を経て膨張弁 250 に至りそこで減圧膨張した後、蒸発器（冷却器）240 に還流する。

【0025】このようにして、まず再生空気の流量を減少させて、相対湿度の低い高温の再生空気をつくる始動準備の工程によってデシカントを再生して十分な吸湿能力を回復させた後に、処理空気系統の送風とヒートポンプの運転を開始するので、処理空気のデシカント出口の温度が始動後直ちに高まり、従ってそれと熱交換関係にある再生空気の顕熱熱交換器出口の温度も上昇するた

気温度も高くなり相対湿度の低い再生空気が得られ、従って、運転開始後すぐに十分な再生能力が得られる。そのため、始動立ち上がり特性に優れた空調システムを提供することができる。

【0026】なお、本実施例では補助加熱手段310を設けたが、これは短時間に再生能力を回復させる場合のみに使用すればよく、安価な装置が望ましいため、実施例では電気ヒータを採用したが、他の加熱方法としてヒートポンプを用いても差し支えない。また該補助加熱手段310は始動準備の運転モードの時ばかりでなく、運転中にヒートポンプの加熱量が十分でない場合の補助手段として使用してもよく、そのような場合、ヒートポンプに比べて電気ヒータのような補助加熱手段は高温が得やすく、逆にヒートポンプで高温を得ようとすると、圧縮機の圧縮比が過大になってしまうため、補助加熱装置は再生空気のデシカントの上流側でかつ凝縮器の下流側に設けることが望ましい。

【0027】また補助加熱手段310およびダンバ370はコントローラ350によって、とくに始動前にデシカントの除湿作用が十分でないときに、補助加熱手段310が再生空気を加熱するとともに、ダンバ370が閉じて、再生空気の流量を減少させるように制御されるものであるが、始動前にデシカントの除湿作用が十分でないことを検知する手段としては、全開運転停止後の経過時間を計るタイマーで設定時間を超過したことを検知する手段を用いてもよく、またデシカントの重量によって吸湿量を検知する手段を用いても差し支えない。また前記の始動準備の運転モードを完了する判断の手段としては、一旦必ず、前記の始動準備の運転モードを一定時間経た後、タイマーによって、始動準備の運転モードを終了して始動を行うように構成してもよく、また始動準備の運転モード中にデシカント通過後の再生空気温度を検出し、再生が終わるとデシカントでの吸熱作用がなくなる現象を利用して、該再生空気温度が上昇し一定値を上回ったことで、始動準備の運転モードを終了して始動を行うように構成しても差し支えない。また処理空気のデシカントの出入口で相対湿度差を検出して、該相対湿度差が所定値よりも小さいことで判断しても差し支えない。

【0028】図3は本発明の第2の実施例である。この実施例では、空調システムの蒸気圧縮式ヒートポンプ200の部分の構成は第1の実施例と同じであるが、再生空気の経路の補助加熱手段を省略するとともに、処理空気の経路にはデシカントの下流側から、上流側である送風機の入口にバイパスする経路381、382と、バイパス経路中にダンバ380を設けている。これにより、前記第1の実施例と同様に、デシカント空調システムが長期停止後の運転開始時のように、デシカントが自然吸湿してしまって吸湿能力が低下してしまっているような場合に、始動前の運転モードとしてデシカントの再生を

重点的に行う。そして、ヒートポンプ200を運転するとともに、再生空気のダンバ370の開度をコントローラ350で調整して再生空気量を減少させた上でヒートポンプ200の凝縮器220で加熱し、温度上昇させて相対湿度を低下させて再生能力を高める。一方、処理空気のバイパスダンバ380を開いて、処理空気を送風機102とデシカント103の間でバイパス循環させて、処理空気の外部からの水分補給を抑えることによってデシカントへの水分吸着を抑制して、デシカントの再生を促進する。

【0029】第2の実施例のデシカント空調システムの動作について、長期停止によりデシカントが自然吸湿して吸湿能力が低下しているような場合を図4の湿り空気線図を参照して説明する。導入される処理空気(状態K)はデシカント通過後のバイパス空気(状態L)と混合され(状態J)、経路107を経て送風機102に吸引されて昇圧され、経路108を経てデシカントロータ103に送られ、デシカントロータの吸湿剤で空気中の水分を吸着され、絶対湿度が低下するとともに吸着熱によって空気は温度上昇する(状態I)。この吸着過程での水分吸着量は状態Jと状態Lの差であり、バイパスを閉じた通常運転時の状態KからIまでの吸着量よりも少なくなり、水分補給を抑えることができる。湿度が下がり、温度上昇した空気は2つに分岐し、一方は経路109を経て顕熱熱交換器104に送られ、外気(再生空気)と熱交換して冷却され(状態M)、経路110を経て蒸発器(冷却器)240を通過して冷却されて(状態N)、加湿器105に送られ、水噴射または気化式加湿によって等エンタルピ過程で温度低下し(状態P)、経路112を経て給気として空調空間に戻される。分岐した他の一方は、前記の通りバイパス経路381、382およびバイパスダンバ380を経て、状態Kの処理空気と混合される。

【0030】一方、再生空気は(状態Q)は、経路124を経て送風機140に吸引され昇圧されて顕熱熱交換器104に送られ、処理空気を冷却して自らは温度上昇し(状態R)、経路126を経て凝縮器(加熱器)220に送られて、第1の実施例と同様に流量をダンバ370で絞られ熱容量が減少した状態で、ヒートポンプによって加熱されて最終的に60~80℃まで温度上昇し(状態T)、相対湿度が低下する。相対湿度が低下した再生空気はデシカントロータ103を通過してデシカントロータの水分を除去し再生作用をする。デシカントロータ103を通過した再生空気は経路129を経て排気として外部に捨てられる。

【0031】このようにして、再生空気の再生能力を増加させる一方、処理空気の水分吸着を抑制することによって、始動前の運転モードとして、デシカント103の吸着能力を回復させることができる。なお本運転形態によれば、始動前の運転モードにおいても、処理空気を低

湿度、低温で空調空間に若干供給することができる。また始動前の運転モードを終了し、通常の運転モードに移行した後の運転時の作用は第 1 の実施例と同様であるため説明を省略する。

【0032】なお、第 2 の実施例において、再生空気経路 B の凝縮器 220 の下流に第 1 の実施例と同様に補助加熱手段を用いても差し支えない。また第 1 および第 2 の実施例において、ダンパの代わりの手段あるいはダンパと併用する手段として、コントローラ 350 によって送風機の回転数制御を行って、再生空気の流量を減少さ

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、デシカントによる水分の吸着処理とヒートポンプによるデシカントの再生処理を連続的に行えるようにした空調システムにおいて、特に、始動時などデシカントの除湿作用が十分でないときに、デシカントによる処理空気の水分吸着速度を抑制するとともに、再生空気の相対湿度を低下させてデシカントの再生能力を高め、デシカントの吸着能力を早く回復させることができるため、始動特性および信頼性に優れた空調システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る空調システムの第 1 の実施例の基

本構成を示す説明図である。

【図 2】図 1 の空調システムの空気のデシカント空調サイクルを湿り空気線図で示す説明図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施例の空調システムの基本構成を示す説明図である。

【図 4】図 3 の空調システムの空気のデシカント空調サイクルを湿り空気線図で示す説明図である。

【図 5】従来の空調システムの基本構成を示す説明図である。

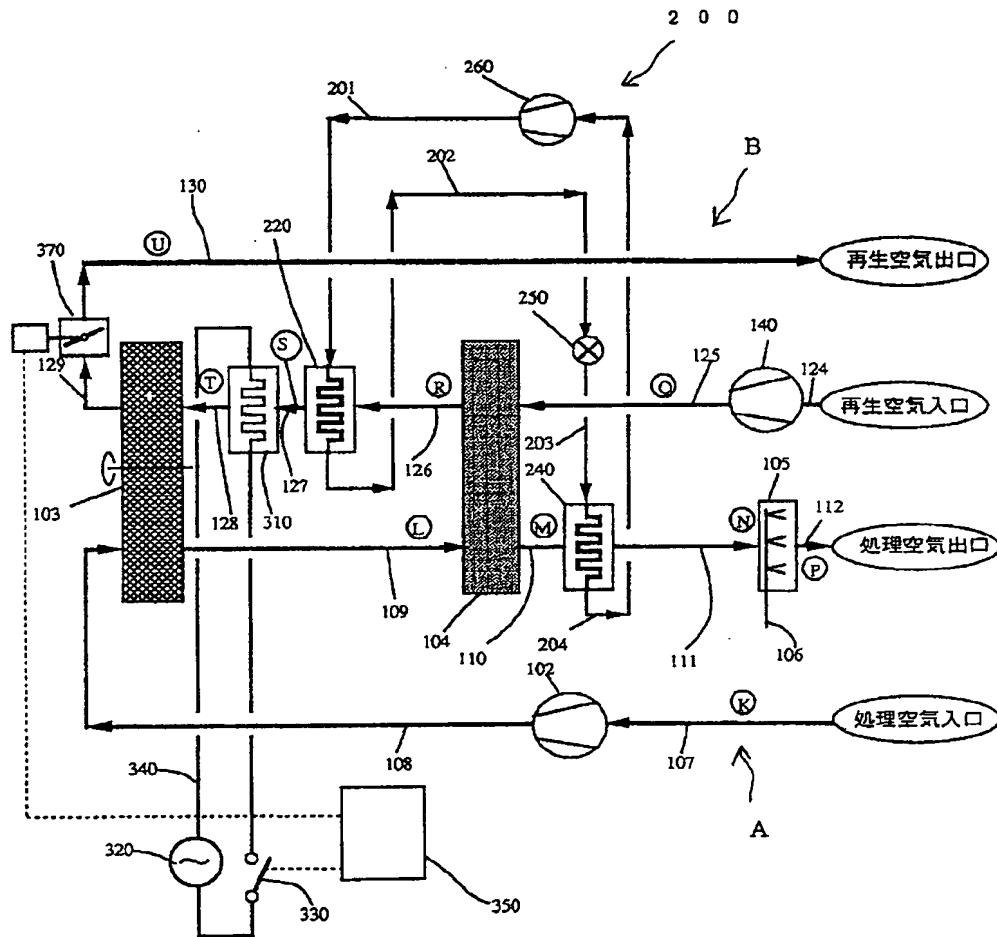
【図 6】仮想的な空調システムの構成を示す説明図である。

【図 7】図 6 の例に係る空調システムの基本構成を示す説明図である。

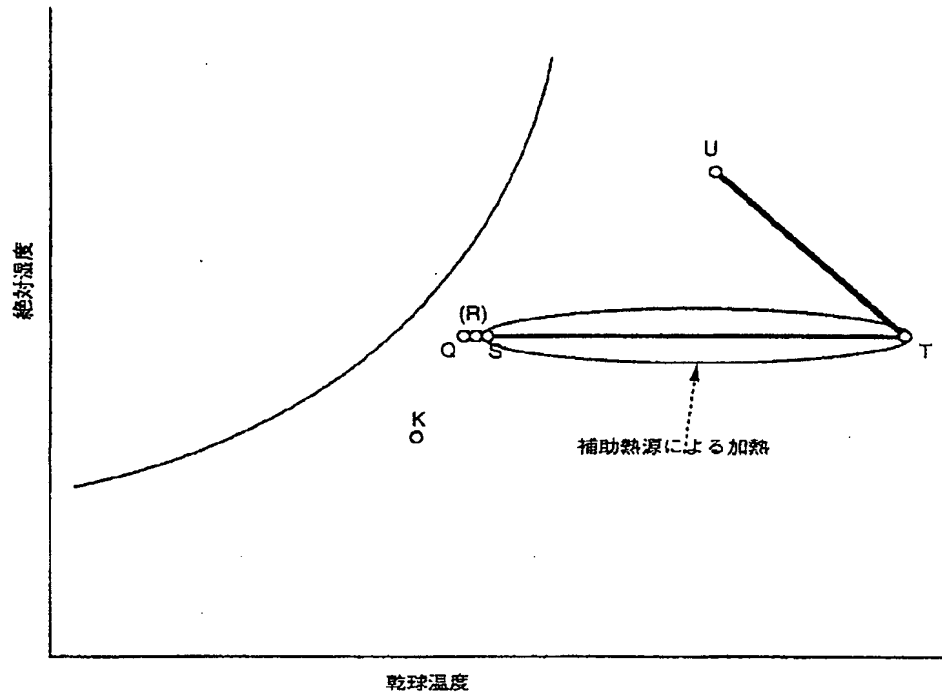
【符号の説明】

102, 140	送風機
103	デシカントロータ
104	顕熱熱交換器
200	ヒートポンプ
220	蒸発器
240	凝縮器
260	圧縮機
310	補助加熱手段
350	コントローラ
370	ダンパ
381, 382	バイパス経路
A	処理空気経路
B	再生空気経路

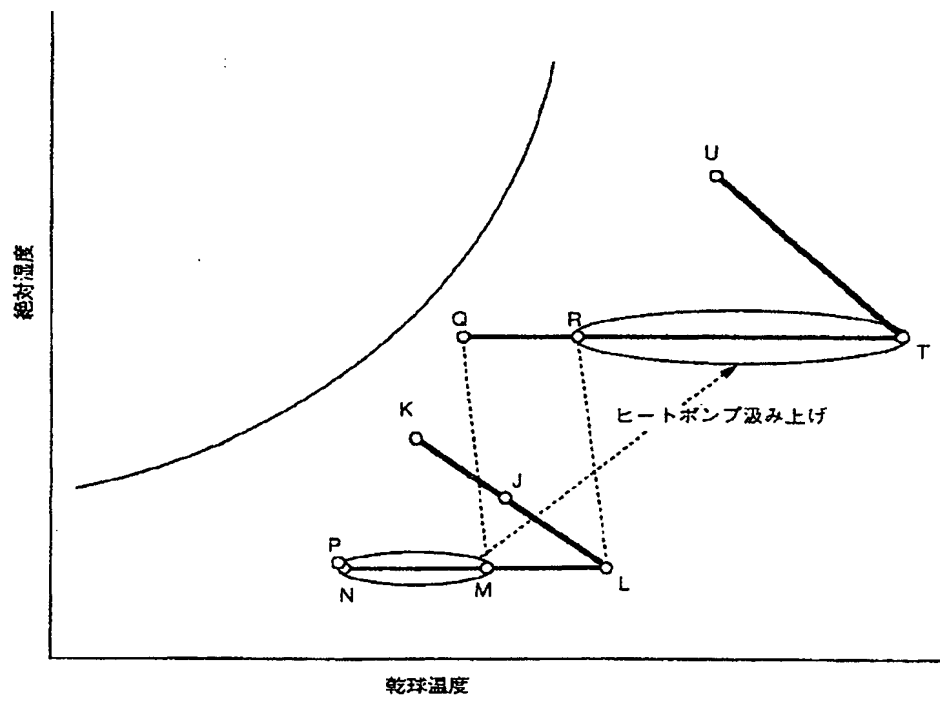
【図 1】



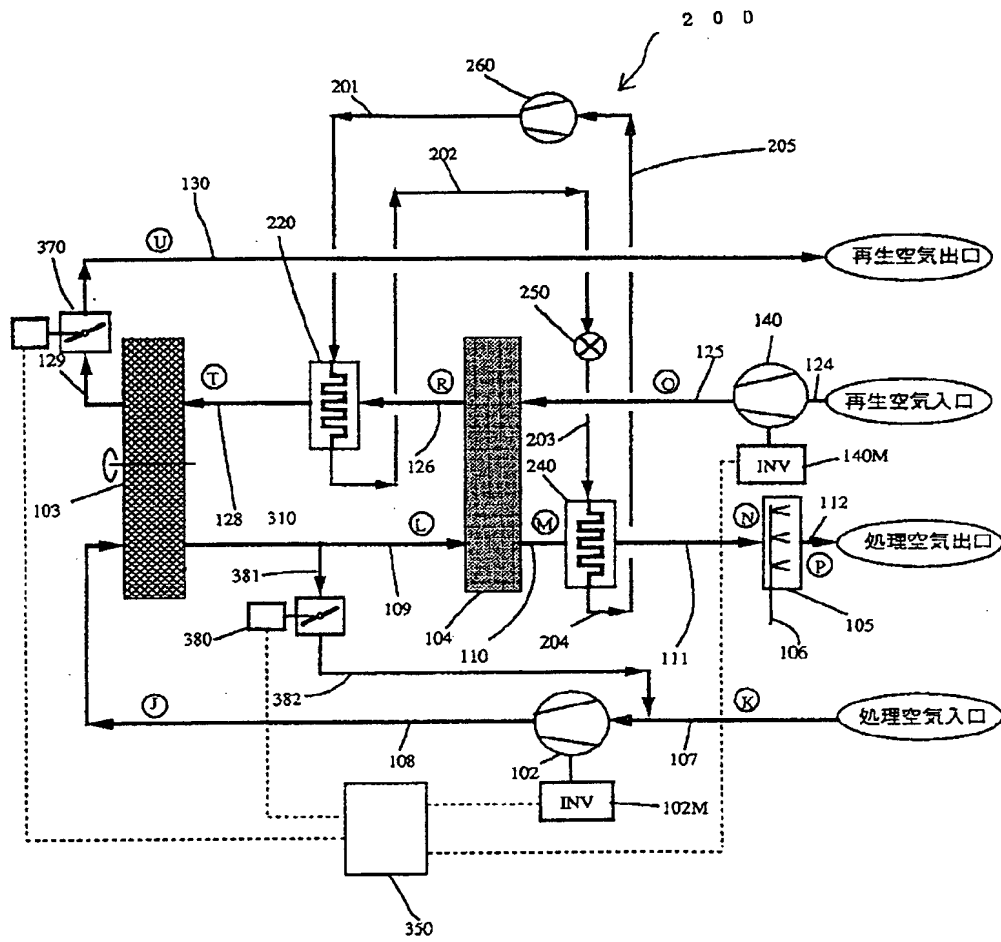
【図2】



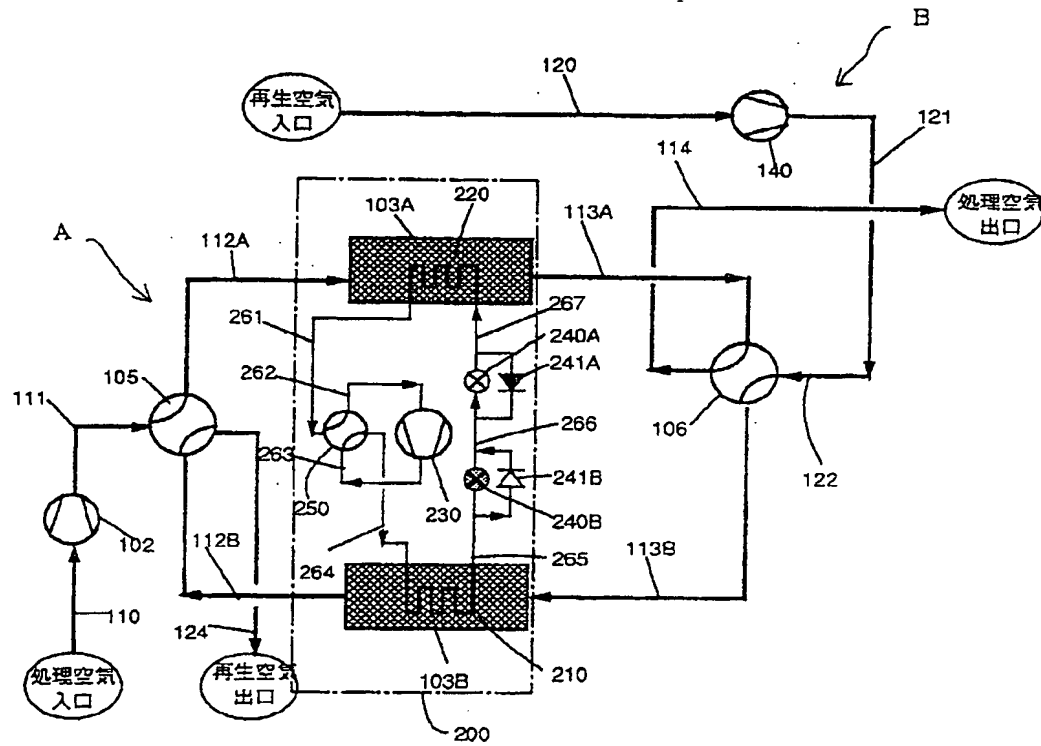
【図4】



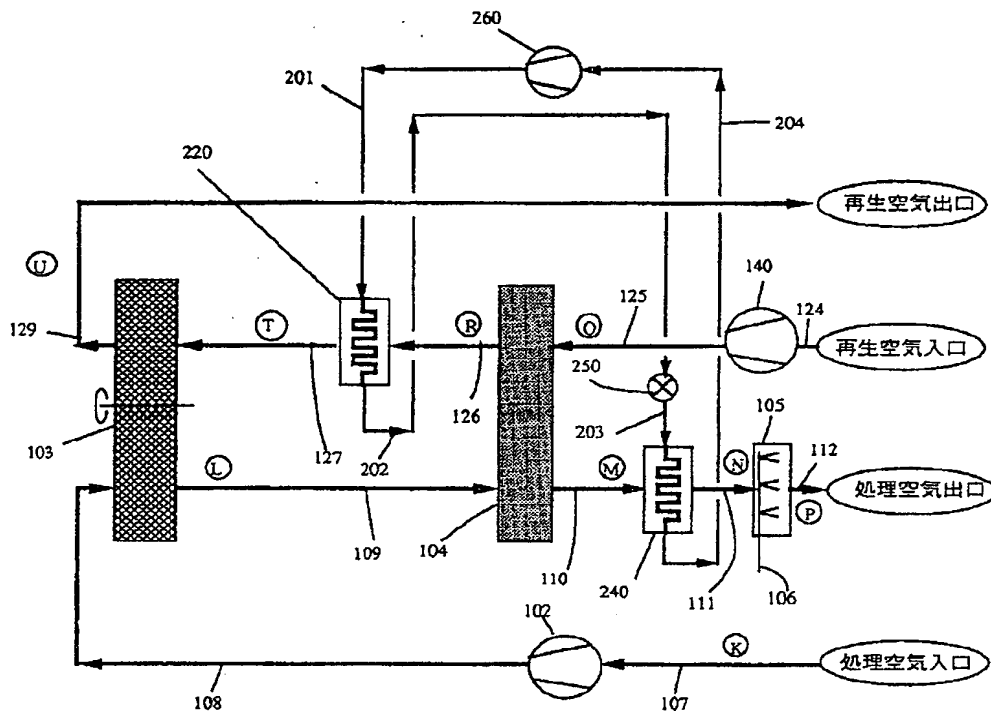
【図3】



【図 5】



【図6】



【図7】

